

# Оптимизация тензотензорезистивных свойств плёнок типа $\text{Fe}_{10}\text{Ni}_{90}/\text{FeMn}$

Кудюков Е.В.<sup>1</sup>

Научный руководитель: Балымов К.Г.<sup>2</sup>, к.ф.-м.н., доцент, с.н.с. НИИ ФМП ОМТТ  
Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет  
<sup>1</sup>e.v.kudyukov@urfu.ru; <sup>2</sup>k.g.balymov@urfu.ru

Материалы, обладающие анизотропией магнитосопротивления (АМС), хорошо известны как чувствительные среды для датчиков магнитных полей, электрического тока и пространственного позиционирования. В таких датчиках изменение ориентации намагниченности, сопровождающееся изменением электросопротивления, происходит под действием внешнего магнитного поля. Однако в средах, обладающих магнитострикцией возможно изменение ориентации намагниченности при приложении упругих напряжений [1]. В таком случае АМС-среды, могут рассматриваться как основа для датчиков силовых воздействий.

Представленное экспериментальное исследование выполнено на многослойных плёнках  $\text{Fe}_{10}\text{Ni}_{90}(80 \text{ нм})/\text{FeMn}(40 \text{ нм})/\text{Fe}_{20}\text{Ni}_{80}(5 \text{ нм})/\text{Ta}(5 \text{ нм})$  с обменным смещением. Они получены на покровных стёклах Corning последовательным магнетронным распылением соответствующих мишеней, в присутствии однородного магнитного поля. Плёночные образцы, вырезанные в форме полосок  $20 \times 2 \text{ мм}$ , с помощью микрометрического транслятора подвергались деформации изгиба. Измерение электросопротивления производилось стандартной 4-х зондовой методикой в магнитном поле напряжённостью до 160 Э.

Полученные результаты иллюстрируются рисунке 1. Как видно в исследованных плёнках эластомангниторезистивный эффект имеет место, и его величина достигает 1%. Это является приемлемым показателем для использования данных сред в сенсорах упругих деформаций. Однако характер функциональной зависимости  $\Delta R/R(\sigma)$  оказался чувствительным к таким параметрам, как величина прикладываемого подмагничивающего поля, ориентация оси наведённой анизотропии, а также к способу приложения упругих деформаций. В данной работе проведена оптимизация указанных параметров, на основе компьютерного моделирования в пакетах OOMMF и COMSOL Multiphysics, с целью линеаризации зависимости  $\Delta R/R(\sigma)$ , снижения гистерезиса и получения наибольшего полезного эффекта.

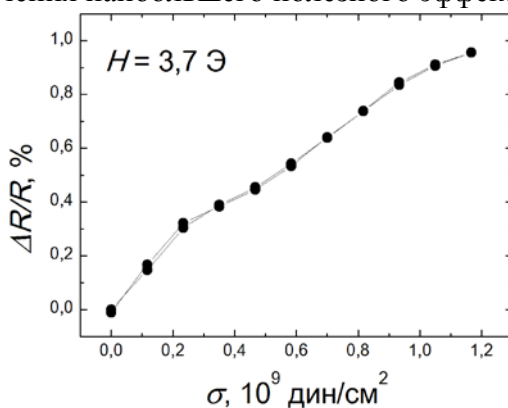


Рисунок 1 – Зависимость относительного изменения электросопротивления от величины упругих напряжений плёнки  $\text{Fe}_{10}\text{Ni}_{90}/\text{FeMn}/\text{Fe}_{20}\text{Ni}_{80}/\text{Ta}$

## Литература

1. Sonehara M., Shinohara T., Sato T., Yamasawa K., and Miura Y. JOURNAL OF APPLIED PHYSICS **107**, 09E718 (2010)